

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-166074

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 B 27/08 39/02			F 0 4 B 27/08 39/02	Q V

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-327065

(22) 出願日 平成7年(1995)12月15日

(71) 出願人 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11号

(72) 発明者 松本 哲

神奈川県座間市ひばりが丘4丁目5676番地

東芝機械株式会社相模事業所内

(72) 発明者 長谷川 公則

神奈川県座間市ひばりが丘4丁目5676番地

東芝機械株式会社相模事業所内

(72) 発明者 松尾 茂

神奈川県座間市ひばりが丘4丁目5676番地

東芝機械株式会社相模事業所内

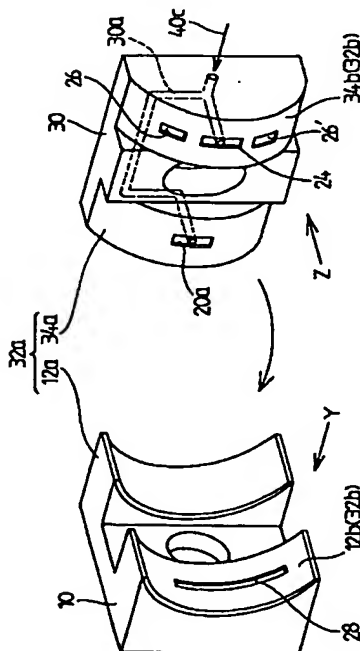
(74) 代理人 弁理士 浜田 治雄

(54) 【発明の名称】 斜板ピストン式可変容量ポンプの斜板潤滑構造

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 斜板ピストン式可変容量ポンプの斜板潤滑構造を提供する。

【解決手段】 ポンプ自己負荷圧油を用いて斜板のハウジングに対する摺接面(静圧軸受部)32a、32bを潤滑する斜板ピストン式可変容量ポンプにおいて、前記静圧軸受部は、斜板およびハウジング上に設けた円筒状の凸面34a、34bおよび凹面12a、12bからなる2つの円筒状摺接面から形成し、そのピストン吐出側の軸受部32bに関しては、その潤滑領域を円筒状摺接面の一方の凸面34b上に設けた1つの一次領域24と複数(2つ)の二次領域26、26'とから形成すると共に、円筒状摺接面の他方の凹面12b上には前記一次領域を二次領域へ連通する細長溝28を形成し、油路30aから導入された一次領域24内の静圧軸受用自己負荷圧油を、連通溝28を介して、斜板の傾斜角に応じて二次領域内へ選択的に連通するように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジングの内面に摺接すると共に回転軸の軸線方向に直角に傾動可能に挿通されるカム状の斜板と、この斜板に係合摺動すると共に前記回転軸に一体的に結合される複数のシリンダピストンとからなり、前記斜板を傾動することにより、前記シリンダピストンのピストンストロークを変動してポンプ容量を変更すると共に、このポンプ自己負荷圧油の一部を用いて前記斜板のハウジングに対する前記摺接面の静圧軸受部を潤滑する斜板ピストン式可変容量ポンプにおいて、

斜板の前記ハウジング摺接面は、シリンダピストンのポンプ吸込側および吐出側の両位置における斜板およびハウジング上にそれぞれ設けた、一対の円筒状凹凸面からなる2つの円筒状摺接面から形成すると共に、この円筒状摺接面の静圧軸受部は、その潤滑領域の作用面積を斜板の傾斜角に応じて変更し得るように構成したことを特徴とする斜板ピストン式可変容量ポンプの斜板潤滑構造。

【請求項2】静圧軸受部は、その潤滑領域を円筒状摺接面の一方の凹面または凸面上に設けた1つの一次領域および複数の二次領域から形成すると共に、円筒状摺接面の他方の凸面または凹面上には前記一次領域を二次領域へ連通する細長溝を形成し、前記一次領域に導入した静圧軸受用自己負荷圧油を、前記連通溝を介して前記二次領域へ選択的に連通することにより、前記潤滑領域の作用面積を、斜板の傾斜角に応じて変更するように構成してなる請求項1記載の斜板ピストン式可変容量ポンプの斜板潤滑構造。

【請求項3】潤滑領域の作用面積の変更は、ポンプ吐出側位置の潤滑領域に関して適用してなる請求項1または2記載の斜板ピストン式可変容量ポンプの斜板潤滑構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、斜板ピストン式可変容量ポンプの、前記斜板のハウジング摺接面に対する静圧軸受部の潤滑構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、斜板ピストン式可変容量ポンプは、図7および図8に示すように、基本的には、ハウジング10の内面12に摺接すると共に回転軸14の軸線方向に直角に傾動可能に挿通されるカム状の斜板30と、この斜板30に係合摺動すると共に回転軸14に一体的に形成される複数のシリンダピストン（シリンダブロック）50とから構成される。前記斜板30には、これを所定角度に傾動設定する傾斜調整アーム40機構が設けられている。

【0003】すなわち、回転軸14は、両端軸受部14a、14bにより軸支され、斜板30のハウジング10に対する摺接部32a、32bは、前者の円筒凸面34

a、34bおよび後者の対応円筒凹面（軸受部）12a、12b（図9および図10参照）から形成される。シリンダピストン50は、その複数のピストン52を軸線方向に平行に配置されると共に、その摺動関節部52aをシュー52bおよび受ばね54の押圧力を介して、斜板30のカム面（平面部）36上に摺動可能に係合される。そして、傾斜調整アーム40は、その一端部が斜板30に固定40aされ、中央部がハウジング10に枢支40bされると共に、その他端部（傾動端部）42は小径ピストン機構44および大径ピストン機構46と協働する傾動関節部48として形成される。これにより、斜板30は、所定角度に傾動設定し得るように構成される。

【0004】従って、このような構成によれば、前記斜板30を所定角度傾動する（図8参照）ことにより、ピストン52のピストン穴52cにおけるストロークを変更して、ポンプ容量を変更することができる。なお、この場合、斜板30のハウジング摺接部32a、32bおよび傾斜調整アーム40機構の傾動関節部48の摺接面に対する静圧軸受部は、通常、ポンプ自体の吐出圧油（自己負荷圧油）の一部を用いて潤滑するように構成される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の斜板潤滑構造には、なお、次に述べるような難点があった。

【0006】すなわち、前記従来の斜板潤滑構造は、前述したように、その斜板のハウジング摺接面に対する静圧軸受部の潤滑が、一般には、自己負荷圧油を介して行われる。すなわち、図示例（図7および図8）においては、ポンプ動作によって吸込口16から吐出口18へ吐出される取扱液（自己負荷圧油）の一部が、ハウジング10内の油路10a、小径ピストン機構44内の油室44aおよび油路44bを通り、先ず傾動関節部48の静圧軸受部へ供給されて、これを潤滑した後、更に傾斜調整アーム40自体内の油路40c、斜板30内の油路30aを通り、斜板30の静圧軸受部（ハウジング摺接部）32a、32bへ供給されて、これを潤滑するように構成されている。

【0007】なお、この場合、自己負荷圧油は、静圧軸受部32a、32bの一方の凸面34a、34b上に設けた単一溝状の潤滑領域20a、20b（図9）または他方の凹面12a、12b上に設けた同じく単一溝状の潤滑領域22a、22b（図10）内へ導入されることにより、静圧軸受作用を発揮する。すなわち、凸面（斜板30）を軸受凹面（ハウジング10）から離間浮揚し、所定の潤滑を達成する。

【0008】しかるに、前記従来の斜板潤滑構造においては、ポンプの高速運転領域、特にこの場合、斜板の傾斜角が大きい場合において、斜板の静圧軸受作用が所要

状態に達成できない。すなわち、斜板のハウジング軸受部からの離間が所要状態に浮揚バランスされず、このためポンプの運転制御性および効率を所要状態に達成することができなかった。従って、前記高速運転領域においては、吸込側のシリンダピストン50は、そのピストン52の吸込抵抗が増大して、吸込側から吐出側へ移動した直後のピストン穴52c内の圧力上昇が、吐出側のシリンダピストン50に比較して、遅延するため、軸受部を構成する斜板およびハウジングの両者間の、ばね受け部54による押圧力（反力）が減少する。

【0009】しかるに、前記両者間における潤滑油による開離力は、吸込側および吐出側共に、前記潤滑油圧力（ポンプ吐出圧力）に比例して増大する。これは、潤滑溝20a、20bまたは22a、22bの面積が変動しないからである。このため、前記高速運転領域においては、吐出側のシリンダピストンに係る前記反力（以下、吐出側反力と称する） $F_p$ と、軸受部間における潤滑油による前記開離力（以下、軸受部の開離力と称する） $F_s$ との間には、不等式 $F_p < F_s$ が成立する。この結果、斜板がハウジング軸受部から不当に離間浮揚されるという前記不都合が発生していた。なお、この不都合は、軸受部を異常摩耗することにより、騒音等を誘発して、運転制御性を阻害すると共に、リーク量を増大して、ポンプ効率を低下させることは明らかである。

【0010】そこで、本発明の目的は、ポンプの斜板高傾斜角時でかつ高速運転領域においても、斜板の静圧軸受作用を適正に保持してポンプの運転制御性および効率を向上することができる斜板ピストン式可変容量ポンプの斜板潤滑構造を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明に係る斜板ピストン式可変容量ポンプの斜板潤滑構造は、ハウジングの内面に摺接すると共に回転軸の軸線方向に直角に傾動可能に挿通されるカム状の斜板と、この斜板に係合摺動すると共に前記回転軸に一体的に結合される複数のシリンダピストンとからなり、前記斜板を傾動することにより、前記シリンダピストンのピストンストロークを変動してポンプ容量を変更すると共に、このポンプ自己負荷圧油の一部を用いて前記斜板のハウジングに対する前記摺接面の静圧軸受部を潤滑する斜板ピストン式可変容量ポンプにおいて、斜板の前記ハウジング摺接面は、シリンダピストンのポンプ吸込側および吐出側の両位置における斜板およびハウジング上にそれぞれ設けた、一對の円筒状凹凸面からなる2つの円筒状摺接面から形成すると共に、この円筒状摺接面の静圧軸受部は、その潤滑領域の作用面積を斜板の傾斜角に応じて変更し得るように構成したことを特徴とする。

【0012】この場合、静圧軸受部は、その潤滑領域を円筒状摺接面の一方向の凹面または凸面上に設けた1つの一次領域および複数の二次領域から形成すると共に、円

筒状摺接面の他方の凸面または凹面上には前記一次領域を二次領域へ連通する細長溝を形成し、前記一次領域に導入した静圧軸受用自己負荷圧油を、前記連通溝を介して前記二次領域へ選択的に連通することにより、前記潤滑領域の作用面積を、斜板の傾斜角に応じて変更するように構成することができる。

【0013】また、この場合、潤滑領域の作用面積の変更は、ポンプ吐出側位置の潤滑領域に関して適用することができる。

- 10 【0014】本発明に係る斜板潤滑構造において、斜板潤滑部の静圧潤滑領域の作用面積は、斜板の傾斜角に応じて変更し得るものであって、実際的には、傾斜角の増大に応じて減少し得るように構成されている。従って、本発明によれば、斜板の高傾斜角時でかつポンプの高速運転領域においても、そのピストン吐出側における軸受部の開離力 $F_s$ は、その潤滑油（自己負荷圧油）圧力の増大による増大分を潤滑領域作用面積の減少による減少分によって相殺することができる。すなわち、前記軸受部の開離力 $F_s$ は、これと対比される吐出側反力 $F_p$ との関係を適正に保持することができる。従って、斜板の静圧軸受作用が適正に保持され、この結果、ポンプの運転制御性および効率を向上することができる。

【0015】

【実施例】次に、本発明に係る斜板ピストン式可変容量ポンプの斜板潤滑構造の実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。なお、説明の便宜上、図7ないし図10に示す従来の構成と同一の構成部分には、同一の参照符号を付し、詳細な説明は省略する。

- 30 【0016】先ず初めに、本発明に係る斜板ピストン式可変容量ポンプ自体の構成は、基本的には、前記従来の構成（図7および図8）と同一である。従って、一部重複するが、理解の便宜上再び簡単に説明する。

【0017】図7および図8を参照して、本発明の可変容量ポンプは、基本的には、ハウジング10の内面12に摺接すると共に回転軸14の軸線方向に直角に傾動可能に挿通されるカム状の斜板30と、この斜板30に係合摺動すると共に回転軸14に一体的に結合される複数のシリンダピストン50とから構成される。これにより、斜板30を傾動することにより、シリンダピストン50のピストン52のストロークを変更して、ポンプ容量を変更すると共に、このポンプ自己負荷圧油の一部（潤滑油）を用いて、斜板30のハウジング10に対する前記摺接面（静圧軸受部）32a、32bを潤滑する（図9または図10参照）ように構成されている。

【0018】しかるに、本発明においては、前記構成において、斜板30のハウジング10に対する前記静圧軸受部32a、32bの潤滑構造（斜板潤滑構造）は、図1ないし図6を参照して、斜板30およびハウジング10上に、それぞれ設けた円筒状の凸面34a、34bおよび凹面12a、12bからなる2つの円筒状摺接面か

ら形成する。そして、その一方のピストン吐出側に位置する軸受部（この場合、32b）に関しては、その潤滑領域を円筒状摺接面の一方の凸面34b上に設けた1つの一次領域24と複数（この場合、2つ）の二次領域26、26'とから形成する。また、円筒状摺接面の他方の凹面12b上には、前記一次領域24を二次領域26、26'へ連通するための細長溝28を形成する。

【0019】そして、このように構成することにより、油路30aから導入された一次領域24内の静圧軸受用自己負荷圧油を、連通溝28を介して、斜板30の傾斜角に応じて、二次領域26、26'内へ選択的に連通するよう構成する。すなわち、斜板30の傾斜角が小さい場合（図3および図5）には、二次領域26、26'の双方が一次領域24に連通しているが、傾斜角が大きい場合（図4および図6）には、二次領域26、26'のいずれか1つのみが連通している。なお、吸込側に位置する軸受部32aに関しては、前記従来と同様の潤滑領域（溝）20aが形成されている。

【0020】従って、このような構成からなる本発明の斜板潤滑構造によれば、前述のように、ピストン吐出側における斜板軸受部の潤滑領域の作用面積が、斜板の傾斜角の増大に応じて減少することから、斜板の高傾斜角時でかつポンプの高速運転領域においても、そのピストン吐出側における軸受部の開離力 $F_s$ は、その潤滑油（自己負荷圧油）圧力の増大による増大分を潤滑領域作用面積の減少による減少分によって相殺することができる。すなわち、前記軸受部の開離力 $F_s$ は、これと対比される吐出側反力 $F_p$ との関係が適正に保持され、この結果斜板の静圧軸受作用が適正に保持され、従ってポンプの運転制御性および効率を向上することができる。

【0021】以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明は前記実施例に限定されることなく、その精神を逸脱しない範囲内において多くの設計変更が可能である。例えば、斜板軸受部の円筒状摺接面上における潤滑領域（一次および二次領域）と連通溝とは、前記実施例とは逆に、前者を軸受凹面上に、後者を摺接凸面上に、それぞれ配置することもでき、また必要に応じて、両摺接面上にそれぞれ配置することも可能である。因みに、本発明の前記斜板ピストン式可変容量ポンプは、モータとしても動作させることもできることは明らかである。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る斜板ピストン式可変容量ポンプの斜板潤滑構造は、斜板潤滑部、すなわち斜板のハウジングに対する摺接面の静圧軸受部が、ポンプ自己負荷圧油の一部を用いて潤滑される斜板ピストン式可変容量ポンプにおいて、斜板の前記ハウジング摺接面は、シリンダピストンのポンプ吸込および吐出側両位置の斜板およびハウジング上にそれぞれ設けた一対の円筒状凹凸面からなる2つの円筒状摺接面か

ら形成すると共に、この円筒状摺接面上の前記静圧軸受部は、その潤滑領域の作用面積を斜板の傾斜角の増大に応じて減少するように構成したことにより、斜板の高傾斜角時でかつポンプの高速運転領域においても、そのピストン吐出側における軸受部の開離力は、その潤滑油（自己負荷圧油）圧力の増大による増大分を、潤滑領域作用面積の減少による減少分によって相殺することが可能となる。

【0023】このように、本発明によれば、斜板の静圧軸受作用が適正に保持されるので、ポンプの運転制御性および効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る斜板ピストン式可変容量ポンプの斜板潤滑構造の一実施例を示す分解斜視図である。

【図2】（a）は図1のY方向矢視図、（b）は図1のZ方向矢視図である。

【図3】図1における斜板潤滑構造の斜板低傾斜角度時における作動状態を示す側面説明図である。

【図4】図1における斜板潤滑構造の斜板高傾斜角度時における作動状態を示す側面説明図である。

【図5】図3における作動状態を説明するための摺接面投影説明図である。

【図6】図4における作動状態を説明するための摺接面投影説明図である。

【図7】一般的な斜板ピストン式可変容量ポンプの回転軸を通る部分の構成を示す断面側面図である。

【図8】図7のVIII-VIII線断面図である。

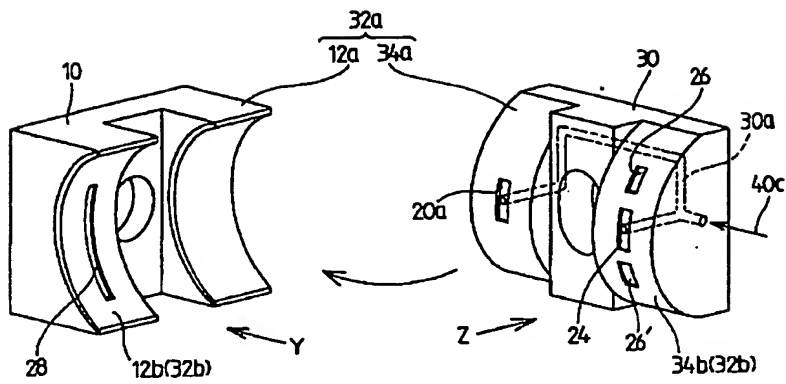
【図9】従来の斜板ピストン式可変容量ポンプにおける斜板潤滑構造を示す分解斜視図である。

【図10】従来の斜板ピストン式可変容量ポンプにおける斜板潤滑構造の別の構成例を示す分解斜視図である。

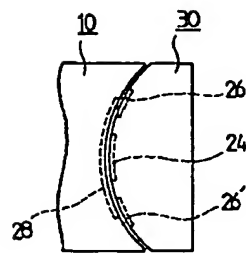
【符号の説明】

- 10 ハウジング
- 12a、12b 円筒凹面（軸受部）
- 14 回転軸
- 16 吸込口
- 18 吐出口
- 20a、20b 潤滑溝（領域）
- 24 一次（潤滑）領域
- 26 二次（潤滑）領域
- 28 連通溝
- 30 斜板
- 30a 油路
- 32a、32b 摺接部（静圧軸受部）
- 34a、34b 円筒凸面
- 36 カム面
- 50 シリンダピストン
- 52 ピストン
- 54 ばね受部

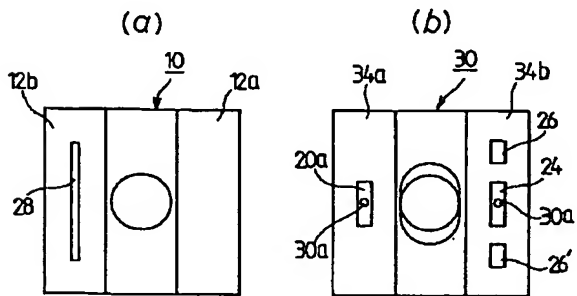
【図 1】



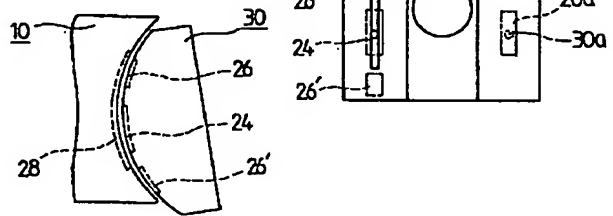
【図 3】



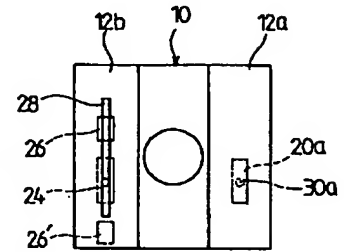
【図 2】



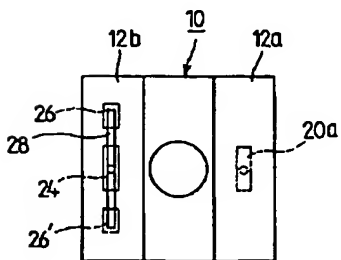
【図 4】



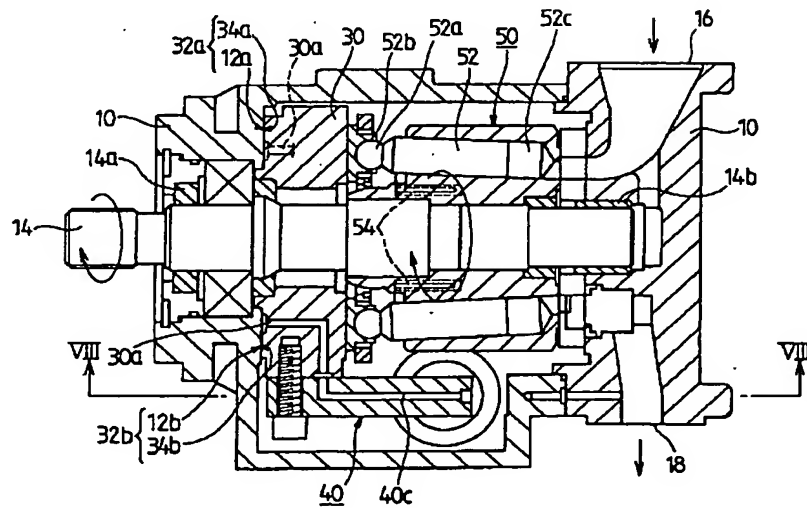
【図 6】



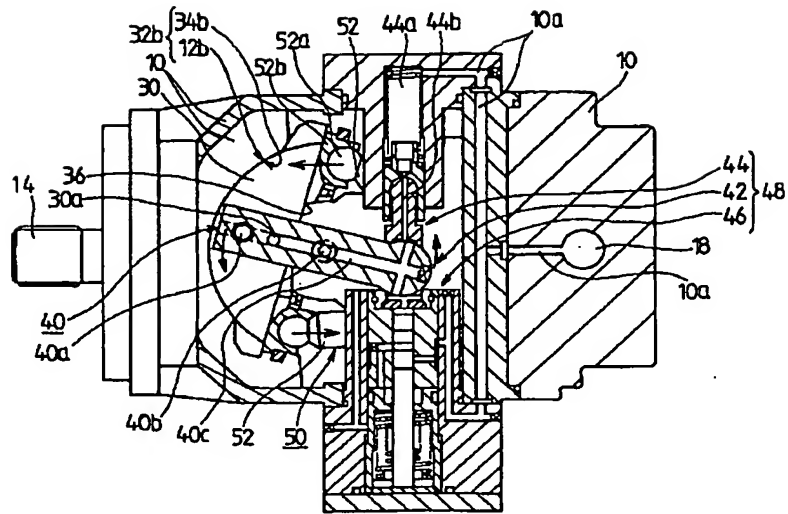
【図 5】



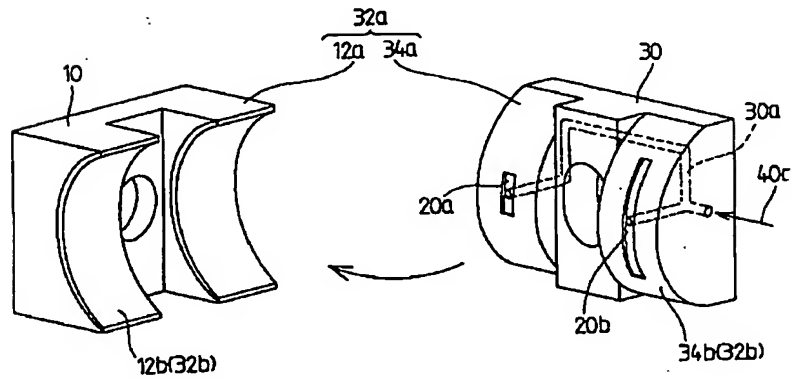
【図 7】



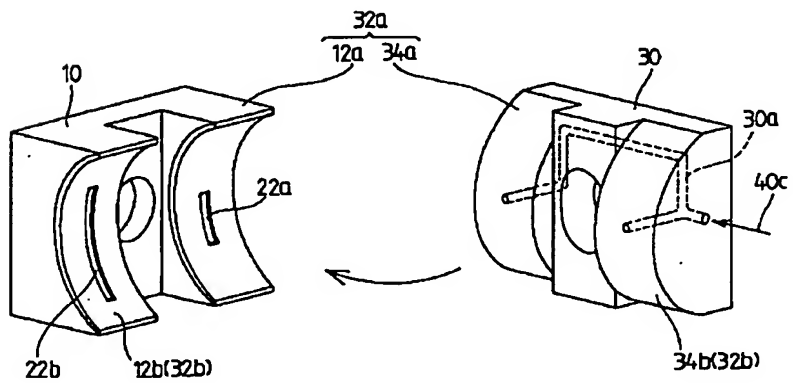
【図 8】



【図 9】



【図 10】





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09166074 A**

(43) Date of publication of application: 24.06.97

(51) Int. Cl

**F04B 27/08**  
**F04B 39/02**

(21) Application number: 07327065

(22) Date of filing: 15.12.95

(71) Applicant: **TOSHIBA MACH CO LTD**

(72) Inventor: MATSUMOTO SATORU  
HASEGAWA KIMINORI  
MATSUO SHIGERU

(54) SAWSH PLATE LUBRICATING STRUCTURE OF SWASH PLATE PISTON TYPE VARIABLE DISPLACEMENT PUMP

the communicating groove 28 with the secondary region according to the inclining angle of the swash plate.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve pump operation controllability and efficiency.

**SOLUTION:** In a swash piston type variable displacement pump for lubricating sliding surfaces (static pressure bearing parts) 32a and 32b against a swash plate housing by using pump self load pressure oil, the static pressure bearing part includes two cylindrical sliding surfaces composed of cylindrical projecting surfaces 34a and 34b and recessed surfaces 12a and 12b provided in the swash plate and on the housing. For the bearing part 32b in a piston discharge side, the lubricating region is composed of one primary region 24 provided on one projecting surface 34b on the cylindrical sliding surface and a plurality (two) of secondary regions 26 and 26', a thin and long groove 28 for communicating the primary region with the secondary region is formed on the other recessed surface 12b of the cylindrical sliding surface and static pressure bearing self load pressure oil introduced through an oil path 30a into the primary region 24 is selectively communicated through

